

⑬日本国特許庁

⑪特許出願公開

公開特許公報

昭53—104576

①Int. Cl.²
C 25 B 9/00
C 25 B 1/04

識別記号

②日本分類
13(7) D 12
14 C 21

庁内整理番号
7268—4A
7059—41

④公開 昭和53年(1978)9月11日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

④改良された水分分解装置

ルスビル・モーベンシュトラ
ーセ37

②特 願 昭52—148038

①出 願 人 エルンスト・スピリヒ

②出 願 昭52(1977)12月9日

スイス国ツエーハー8640ラツベ

優先権主張 ③1976年12月9日③イギリス国
(G.B.)④51446/76

ルスビル・モーベンシュトラ
ーセ37

⑦発 明 者 エルンスト・スピリヒ
スイス国ツエーハー8640ラツベ

④代 理 人 弁理士 猪股清 外2名

明 細 書

発明の名称 改良された水分分解装置

特許請求の範囲

1. それぞれ垂直の縦方向軸線を有したそれぞれ無限上縁と無限下縁を備えて入子式に配列された複数の筒形層状電極と、

水平に配置された上板及び水平に配置された底板と、

前記の総ての電極の上縁を前記の上板に対して密封する手段並びに前記の総ての電極の下縁を前記の底板に密封し、これにより前記電極の各隣接対の間に個々の電池を形成する手段と、

前記の各電池中の電解質と、
最内側電極と最外側電極を除く各電極を通してその上縁に隣接して配置された穴と、一方の前記末端電極によって限られた電池の中に開く様に前記底板を通して形成された電解質導入穴と、他方の前記末端電極によって限られた電池から前記の上板を通して形成されたガス排出穴とを含む電解質

循環手段、

とを有する電極組立体と、

正極及び負極を有する直流電源と、前記の各極を前記の末端電極のそれぞれに接続する手段とを有する爆発性ガス発生用水分分解装置。

2. 前記の電極の最外側のものは前記の上板及び底板と密封的に係合する筒形層状部材によって包囲されている事を特徴とする特許請求の範囲外ノ項に記載の水分分解装置。

3. 前記の電極組立体を包囲するタンクと、前記タンクの中において前記電極組立体を浸漬する電解質とを有する事を特徴とする特許請求の範囲外ノ項に記載の水分分解装置。

4. 前記の導入穴と前記の排出穴は相互間の液体循環の為、長い導管によって相互に接続され、この導管は、前記の電解質を収容し、また前記電極組立体の中で発生したガスの排出手段を備える事を特徴とする特許請求の範囲外ノ項に記載の水分分解装置。

5. 複数の前記電極組立体を有し、これらの組

立体は前記直流電源の端子間に直列に接続されている事を特徴とする特許請求の範囲外、項に記載の水分解装置。

6. 複数の前記の電極が共通のタンクの中に収容されて電解質中に浸漬されている事を特徴とする特許請求の範囲外、項に記載の水分解装置。

7. 前記の各電極組立体の導入口と排出口は、相互間液体循環を成す為、それぞれ長い導管によって相互に連通され、この導管は前記の電解質を収容し、またこの導管は前記の電極組立体の中で発生したガスの排出手段を備える事を特徴とする特許請求の範囲外、項に記載の水分解装置。

8. 前記の直流電源は交流によって生かされる事を特徴とする特許請求の範囲外、項に記載の水分解装置。

9. 前記の直流電源は前記の交流源によって直接に生かされる整流器である事を特徴とする特許請求の範囲外、項に記載の水分解装置。

10. 前記の水分解装置によって発生されるガス圧の増大にตอบสนองして、加えられる電流の強さを減

(3)

量を増大する為には、例えば2倍にする為には、電流を2倍にしなければならないが、これによって熱損失は4倍となる。

従って、経済的にも技術的にも、複数の電池を直列に接続する事が望ましい。しかし、電流は、総ての電池を通る事を避ける為の流路（「分路」）を見付けようとする。米国特許第2,957,615号の如き従来技術の装置においては、電流は、電解質の規則的供給用通路に沿った分路を流れる。

高いガス発生量は高い熱損失を生じる。それで、電解質は過熱されて沸騰する傾向を持ち、十分な冷却が保証されなければならない。さもなければ、腐食性の沸騰電解質がガス出口に洩出するのである。

一對の電極間の液状電解質は、電極面においてガスが泡状に発生するや否や、泡立ち始める。これらの泡は電解質の電導性を低下させ、この様な抵抗の増大が高い熱損失の原因となる。電流を増大するに従い（ガス発生量を保持する為）、電池が泡で満される場合がある。これは、泡が爆発す

(5)

特開昭53-104576(2)

小させる制御手段を含む事を特徴とする特許請求の範囲外、項に記載の水分解装置。

11. 前記の各電極は中空六面体または四角面の形状を有する事を特徴とする特許請求の範囲外、項に記載の水分解装置。

12. 前記の各密封手段は前記の対応のプレートに施用されたエラストマー物質層から成る事を特徴とする特許請求の範囲外、項に記載の水分解装置。

発明の詳細な説明

本発明は、電気分解によって水を分解して爆発性ガス（酸水素ガス）を発生する為の装置に関するものである。

水の電気分解はDC電流によって酸素と水素を生じる。1個の電池の端子間電圧は原則として約2.5〜3ボルトである。毎時3390アンペアのDC電流は1cm²の水素と1cm²の酸素を生じる。この様な高電流は、電極、電解質及び対応の装置の中に高い熱損失を生じる。1個の電池からのガス発生

(4)

る可能性のある状態である。この様な状態を防止する為、電池に絶えず新しい電解質を補充する事が不可欠である。

本発明は爆発性ガスを生じる為の水分解装置において、この装置は電極組立体と、正極及び負極を備えた直流源と、前記の極をそれぞれ前記電極組立体の末端電極に接続する手段とを包含し、

前記の電極組立体は、

それぞれ垂直の縦断面を有し、

それぞれ無限の上縁と無限の下縁とを有し、入子状に配置された複数の、筒状層状電極と、水平に配置された上板及び水平に配置された底板と、

前記の総ての電極の上縁を前記の上板に対して密封する手段と及び前記の総ての電極の下縁を前記の底板に対して密封して、前記の電極の各隣接対の間において個々の電池を形成する手段と、

前記の各電池の中の電解質と、電解質循環手段とを含む、

(6)

この電解質循環手段は、

最内側電極と最外側電極を除く電極を通じて、その上縁に隣接して設けられた穴と、

前記末端電極のいずれか一方によって限られた電池の中に達する様に前記底板を通して形成された電解質導入穴と、

前記末端電極の他方のものによって限られた電池から前記上板を通して形成されたガス排出穴とを含む様にした

水分解装置を提供する。

この装置においては、電池が電解質水準を自動的に電極の穴の水準に調節する意味で、電解質水準は自己調節的である。ガスはこれらの穴から、ガス出口に達する事ができるが、これらの穴を通して電流の分路は存在しない。何故ならば、これらの穴は電解質によって満たれるのでなく、泡で満たれているからである。

この型の複数の装置を直列に接続する事ができる。

この装置は、その入子式 (nested) 電池構造

(7)

層は例えば天然エラストマーまたは合成エラストマーから成り、それぞれの剛性支承板31, 32に当接させられている。これらの支承板は、中心ボルトまたは中心柱41と外周に沿って配置された複数のボルトまたは柱によって、相互に弾性的に押圧されている。外周ボルトの3個のみを42a, 42b, 42cで示す。各外側ボルトは、その上端に締付けナット43a-dを備え、その下にベルビル (Bellville) 型またはその他のパネワッシの入子式セット44a, b, cを備えている。

本発明装置のこの実施態様は、電解質50を収容した容器の中に浸漬する様に配置されている。オ1図では、この容器の底部のみが51で示され、電解質の表面は52で示されている。

各中間電極13-14の上縁の近くに少なくとも1個の穴 (aperture) が備えられている。各電極12, 13, 14のそれぞれの穴を60, 61, 62で示す。組立体が電解質の中に浸漬された時、電解質は下方支承板31の中に設けられた入口穴33を通過して電極13と14の中間スペースの中に流入する。電解質は穴

(8)

の故に内部爆発の危険に対する抵抗力があるので、これを圧力タンクの中に収容する必要はない。従来技術の装置はこの様な圧力タンクを必要とする。更に本発明による装置においては、個々のガス体積が極めて小さいので、1個のガス体積が燃焼しても圧力形成は比較的小さい。また、小さいガス燃焼が急速に他のガス体積に移行する事もできない。従来技術によって要求される圧力タンクは重くまた高価である。

以下、本発明を図面に示す実施例によって詳細に説明する。

オ1図とオ2図に図示の本発明の実施態様10は複数の向心的に配置された電極を有し、各電極は中空円錐の切頭体である。この実施態様においては、5個の電極11-15が図示されており、その最外側の電極は、少なくともこの組立体が電解質中に浸漬されて作動させられる時、熱的に、電気的に不活動の遮蔽部材16によって包囲されている。これらの電極11-15と遮蔽部材16の両端は弾性の絶縁性密封層21, 22に当接させられ、これらの密封

(9)

42の水準に達した時、電極14と13の中間スペースの中に入り、この様に順次に電極間を満たし、排除される空気は上方支承板32の中に備えられた出口穴34を通過して脱出する。

リード線17, 18によってそれぞれ電極11と15に対する電気的接続が実施される。これらのリード線は絶縁されており、また上方支承板32を密封的に通過し、適当な直流電圧源70に達する。この電線はそれぞれ負端子71と正端子72を備えている。

組立体10の電解質入口33と出口34は、それぞれ管67と68を備える事が望ましい。

最初に電源70から浸漬された組立体10に電圧が加えられる時、電流はまず、各電極間の電解質と穴60, 61, 62を過って流れ、主として電極11と15の表面においてガスを発生する。電極14と13の間に形成された電池4によって作られたガスはこの電池の頂部に集まり、電解質水準を押下げ、ガスは穴62から脱出して、電極13と14の中間に形成された電池5の中に入る。今や、穴62を過る電流は大幅に低下し、ガスは今や電極13と14において

(10)

発生する。このガスは電池3の電解質水準を低下させ、穴61が電解質によって浸漬されなくなり、その後、ガスは電極14の両面において発生する。この工程が電池3の中で繰返されるので、總ての穴60, 61, 62には電解質がなくなり、また電解質に露出した總ての電極面においてガスが発生され続ける。

発生ガスは電解質と共に泡を形成し、この泡は液体電解質よりも遙かに近い電導率を有する。各電池は最後にその深さの半分までしか電解質を含まなくなり、電池の残余の部分は電解質の泡を含む事になる。そこで、電解質の泡の循環が始まり、泡は出口穴34から組立体を脱出し、新しい電解質が入口穴33から入る。循環速度は泡発生速度と共に増大する。

二、三の場合には、隣接電極間の穴の中心を水平に対して傾斜した共通軸上に配置する構造が望ましい事が発見された。オ1図において、穴60, 61, 62は電解質循環方向に上方に傾斜した中心線43の上に配置されている。若干の実施態様におい

(11)

いが、実際の実施態様は30個もの電極を含む事ができ、各電池の放射方向隅を例えば5度とし、また各電極の高さ(支承板間の距離)を例えば100mmとする事ができる。電源70から装置に加えられる電流は、過度に高いガス発生率の為に電池の電解質が完全になくなる事のない値に調整されなければならない。

また、オ1図とオ2図について説明した電極組立体が前述の様に電解質の中に丸ごと浸漬される必要はない。

オ3図に図示の変形構造を使用する事もできる。この場合、オ1図とオ2図について述べた組立体10の入口管61と出口管62は、電解質を収容したパイプ系の両端に接続されている。出口管62は延長されて、タンク90の中に密封的に入る導管を成している。このタンク90の上端はネジ込みカバー部材71によって閉鎖され、またガス排出管72を備え、このガス管を通して発生ガスが取られて使用される。タンク底部においては、導管62によってタンクの中に導入される泡からガスが脱出するに従っ

(12)

ては、この中心線は水平とし、もしくは下方に傾斜させる事ができる。

また、最初の泡流れ通路を長くする為、隣接電極間の穴をオ1図に示す如き相互に直接に整列した配置からずらすことが望ましい場合がある。穴が直接に整列または対向していない場合にこれら穴間の泡通路は長くなり、従って泡がなお電池の中にある間にガスを開放して再び部分的に液状の電解質を作る為の時間が多くなる。これによって、電池1, 2, 3, 4の中の液体水準をより高い水準に保持する事ができる。この事は、ガス発生速度をできるだけ高くする場合に重要な事であり、またこの様にして過度に高い泡生成速度によって電池から電解質が完全になくなる危険性を防止する事ができる。電池の中の泡量が増大すると電池の抵抗を増大し、この様にして装置全体を流れる電流を減少させ、また電流に比例するガス発生率を低下させて、全ガス発生状態に入る際の遅れを減少させる。

図示の実施態様は4個の電極を有するに過ぎな

(13)

て電解質が捕集され、この底部は長い冷却管または蛇管73によって入口管61に接続されている。好ましくは、装置中に最初に収容される電解質の量は、長時間、例えば1時間、連続的にガス発生を生じるのに十分な量とする。随時、電解質に水を補給しなければならない。所要の追加量は、発生するガス量に対応している。

オ1図とオ2図の構造と同様、最内側電極と最外側電極はリード線74, 75によって直流電源70の対応の端子に接続されている。

この変形構造はオ1図とオ2図の構造よりも製造が容易である。何故ならば、電極組立体を収容する程に大きい成形または溶接されたタンクは必要なく、電解質システムには公知のパイプ取付け部材のみが必要とされるからである。

オ1図乃至オ3図に述べた構造は、電極組立体の電池あたり約2~3Vを生じる直流電源によって生かされる(energised)必要がある。構造上の諸問題から、1個の組立体の中で好条件で使用する事のできる電極の数は最高30に限定される

が、この装置に加える事ができる最高電圧は90Vであるから、この装置を公共A-C電源から給電する場合には、整流の前に、交番電圧を低下させる為に変圧器を必ず使用する。

この様な問題を解決する為、複数の電極組立体を直列に接続する事ができる。220V A-Cの給電の場合、通常のブリッジ整流器によって整流して220V d-cの給電を生じる事ができるが、この場合、直列に接続された3個の電極組立体を使用し、各組立体が24電池または25電極を備える事ができる。この様な構造の場合、装置に給電する為、直接に整流された給電電圧を使用する事ができる。

前記の型の構造をオ¹図に示す。この装置100は閉じた容器52から成り、この容器52はガス排出パイプ53と、ネジ込みカバー55によって常時密封された送入口54を備えている。この容器は大部分、電解質50によって満たされ、この電解質の中に3個の電極組立体10a、10b、10cが浸漬され、各組立体はオ¹図とオ²図について述べた構造を有す

(15)

りに、各電極組立体にオ³図に示す様なその独自の電解質循環システムを備え、各組立体がそれ自体の電解質の循環と冷却を生じる様にすることができ。

各実施態様において、電極システムに加えられる電流の強さを制御する為の適当な手段を備える事が望ましい。これは勿論、タップ変圧器、抵抗などの公知手段で実施する事ができる。しかし、電流の自動調節を実施する事もできる。これは、オ⁴図について下記に記述する様に実施される。

オ⁴図において、オ²図に関連して述べた型の装置100は、220V A-C電源で生かされる整流器から給電される様に成されている。しかしこの実施態様においては、電源72から整流器77への電流の通過は公知のトリアックまたはサイリスタ制御ユニット73によって制御され、このユニット73の中の制御素子(トリアックまたはサイリスタ)のデューティサイクルはトリガユニット74によって決定され、このトリガユニット74は、装置100のガス排出パイプ53の中の圧を代表する制御信号に

(17)

特開昭53-104576 (5)

るが、相互に入子にされた25個の電極を備え、従って最大限75ボルトの直流によって生かされる必要がある。これら3個の電極組立体は、220V公共電流72から給電されるブリッジ整流器77の出力の間において、絶縁リード線17、18、19、20によって直列に接続されている。

オ⁵図について説明した装置を使用し、例えば13アンペアの電流を流す時の発生ガスの量は、単一の電池に3V d-cで流す(75×15) = 1125Aの電流の生じるガス発生量に対応するが、後者の場合には必要変圧器、大電流量の整流器及び導線の中の損失が遙かに高くなる事は了解されよう。またこの様な構造では、電池中に発生する熱を除去する為、電解質タンク中の冷却器または冷却フィンの中に電解質を強制循環させる必要がある。

本発明による構造は強制電解質循環の必要をなくするものであつて、また電気の損失を比較的低く保持する事を可能にする。

多数の電極組立体が使用される時、これらの電極をオ⁶図の様に共通のタンクの中に浸漬する代

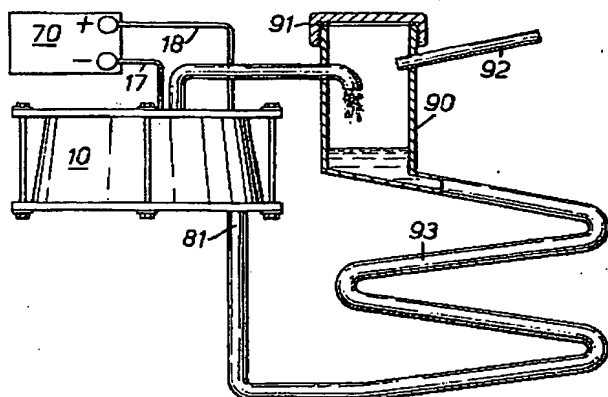
(16)

応答する。この信号は、パイプ53に接続された公知の圧力トランスジューサ56によって発生される。

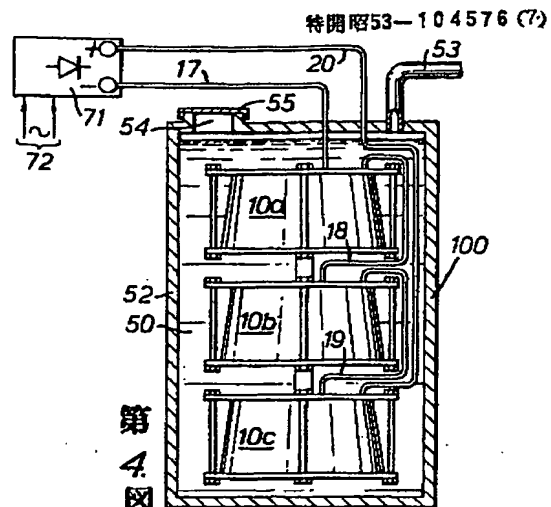
前記のいずれの実施態様においても電極に加えられる電流の強さを発生ガスの圧に対応して制御できる様に構成されうる事は了解できよう。各実施態様においてこの制御を実施する為の手段は、フィードバック制御に関する公知の技術に応じてオ⁷図の構造を変更して得られる。

また前記の各実施態様に示した電極のそれぞれの形状は本発明の不可欠の特色ではない。本発明の不可欠の特色は、各電極が一枚の層状部材から成り、一定区域を包囲し、また隣接の外側電極または内側電極から実質的に等距離に配置される事である。しかし、電極が相互に均一に離間している事は不可欠ではない。外側電極は内側電極よりも大面積であり、また各電池の中を同一電流が流れるのであるから、外側電池の中の電流密度は低くなる。従って、もし電極間隔が同一とすれば、電池の単位体積あたり発生するガス量もまた低下する。この故に、外側電池の中の電極間隔を減少

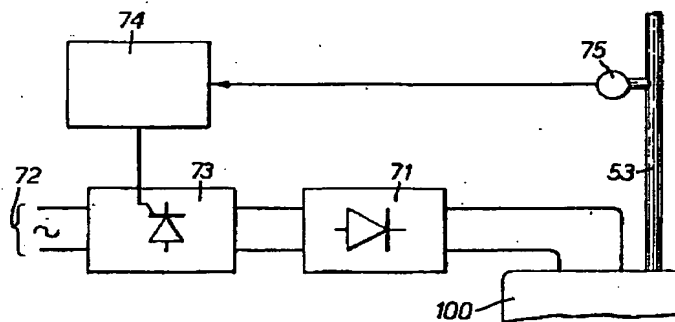
(18)



第 3. 図



第 4. 図



第 5. 図

特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 52 年特許願第 148038 号(特開昭
53-104576 号 昭和 53 年 9 月 11 日
発行 公開特許公報 53-1046 号掲載)につ
いては特許法第17条の2の規定による補正があっ
たので下記のとおり掲載する。 3(4)

Int. Cl.	識別記号	庁内整理番号
C25B 9/00 1/04		6686-4K 6686-4K

手続補正書

昭和 59 年 7 月 20 日

特許庁長官 志賀 学 殿

- 1 事件の表示
昭和 52 年 特 許 願 第 148038 号
- 2 発明の名称

改良された水分解装置

- 3 補正をする者
事件との関係 特許出願人
エルンスト、スピリヒ

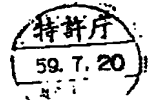
- 4 代 理 人
東京部千代田区丸の内三丁目2番3号
電話東京(211)2321大代務
4230 弁理士 緒 股

- 5 補正命令の日付
昭和 59 年 7 月 20 日
(発送日 昭和 59 年 7 月 20 日)

- 6 補正によりする発明の数

- 7 補正の対象
明細書中「特許請求の範囲」、「発明の詳細な説明」および「図面の簡単な説明」の欄。

- 8 補正の内容
別紙の通り



(1)

8.補正の内容

- ① 特許請求の範囲を別紙のように訂正する。
- ② 明細書4頁11~12行、6頁4行「爆発性ガス」を「爆鳴気」と訂正する。
- ③ 4頁12行「酸水素ガス」を「酸素と水素の混合ガス」と訂正する。
- ④ 4頁15、19行、5頁4、6、19行、6頁2、17、19行、7頁5、7~8、11、20行、10頁16、17、19行、11頁1、4、10、11行、12頁7、10、14、15、16行、13頁2、5行、14頁17行、15頁10行、16頁9、13行、18頁16、17、19、20行、19頁17行、20頁10行「電池」をいずれも「セル」と訂正する。
- ⑤ 5頁5行、16頁6行「直列に」の前に「電気的に」を挿入する。
- ⑥ 7頁2行「最内側電極と最外側電極」を「最内側末端電極と最外側末端電極」に訂正する。
- ⑦ 11頁9行「近い」を「低い」と訂正する。

特許請求の範囲

1. それぞれ垂直の縦方向軸線を有したそれぞれ無限上縁と無限下縁を備えて入子式に配列された複数の筒形層状電極と、

水平に配置された上板及び水平に配置された底板と、

前記の総ての電極の上縁を前記の上板に対して密封する手段並びに前記の総ての電極の下縁を前記の底板に密封し、これにより前記電極の各隣接対の間に個々のセルを形成する手段と、

前記の各セル中の電解質と、

最内側末端電極と最外側末端電極を除く各電極を通してその上縁の近くに設けられた穴と、一方の前記末端電極によつて限られたセルの中に開く様に前記底板を通して形成された電解質導入穴と、他方の前記末端電極によつて限られたセルから前記の上板を通して形成されたガス排出穴とを含む電解質循環手段、

とを有する電極組立体と、

正極及び負極を有する直流電源と、前記の各

- 極を前記の末端電極のそれぞれに接続する手段とを有する爆鳴気発生用水分解装置。
2. 前記の電極の最外側のものは前記の上板及び底板と密封的に係合する筒形層状部材によつて包囲されている事を特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の水分解装置。
 3. 前記の電極組立体を包囲するタンクと、前記タンクの中にあつて前記電極組立体を浸漬する電解質とを有する事を特徴とする特許請求の範囲第2項に記載の水分解装置。
 4. 前記の導入穴と前記の排出穴は相互間の液体循環の為、長い導管によつて相互に接続され、この導管は、前記の電解質を収容し、また前記電極組立体の中で発生したガスの排出手段を備える事を特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の水分解装置。
 5. 複数の前記電極組立体を有し、これらの組立体は前記直流電源の端子間に電気的に直列に接続されている事を特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の水分解装置。
 6. 複数の前記の電極が共通のタンクの中に収容されて電解質中に浸漬されている事を特徴とする特許請求の範囲第5項に記載の水分解装置。
 7. 前記の各電極組立体の導入穴と排出穴は、相互間に液体循環を成す為、それぞれ長い導管によつて相互に連通され、この導管は前記の電解質を収容し、また前記の電極組立体の中で発生したガスの排出手段を備える事を特徴とする特許請求の範囲第5項に記載の水分解装置。
 8. 前記の直流電源は交流によつて生かされる事を特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の水分解装置。
 9. 前記の直流電源は前記の交流源によつて直接に生かされる整流器である事を特徴とする特許請求の範囲第8項に記載の水分解装置。
 10. 前記の水分解装置によつて発生されるガス圧の増大に回答して、加えられる電流の強さを減少させる制御手段を含む事を特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の水分解装置。
 11. 前記の各電極は中空六面体または回転面の形状を有する事を特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の水分解装置。
 12. 前記の各密封手段は前記の対応のプレートに施用されたエラストマー物質層から成る事を特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の水分解装置。